

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

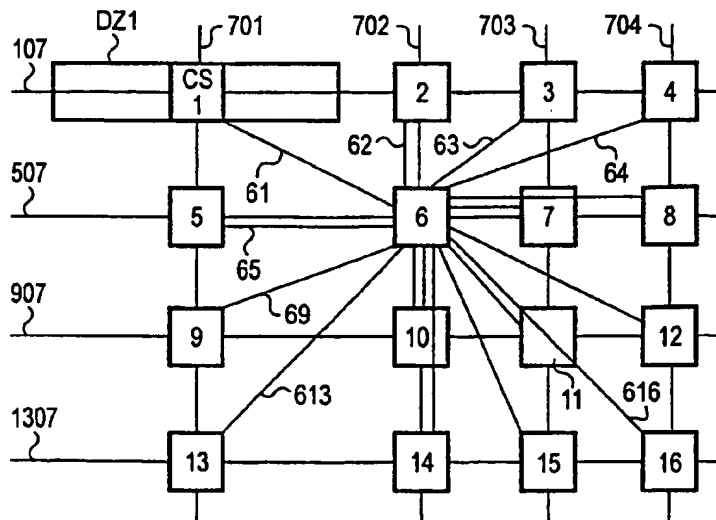
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/22743 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04Q 3/00 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WINKLER, Steffl,  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03239 Lissi [DE/DE]; Lulu-Beck-Weg 13, 82131 Gauting (DE).  
EMMERINK, Antonius [NL/DE]; Ayingerstr. 4, 81671  
(22) Internationales Anmeldedatum: München (DE). KLEIN, Egon, Franz [DE/DE]; Münch-  
ener Str. 14, 82110 Germering (DE). WINDECKER,  
Rainer [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Ring 94, 81739  
(25) Einreichungssprache: Deutsch München (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 81739 München  
(DE).  
(30) Angaben zur Priorität: 199 45 159.1 21. September 1999 (21.09.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, JP, US.  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
Witelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMMUNICATIONS SYSTEM

(54) Bezeichnung: KOMMUNIKATIONSSYSTEM



(57) Abstract: A method and arrangement for opening and closing communication channels by means of a private branch exchange is described. The transport network for transport of communication data is preferably embodied as an ATM network, controlled by a separate control network. In one particular version all decentralized relaying units are connected to each other via the transport network by means of virtual pathways. This guarantees that the formation of links via the transport network between any communication subscribers takes the same time. The time delay in forming a link only occurs during the initialization process of the transport network when virtual communication links are set up in the transport network.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/22743 A2

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Rechenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren und eine Anordnung zum Auf- und Abbau von Kommunikationsverbindungen über eine private Nebenstellenanlage angegeben. Das Transportnetz zum Transport der Kommunikationsdaten wird bevorzugt als ATM-Netz ausgeführt und durch ein davon getrenntes separates Steuerungsnetz gesteuert. Bei einer besonderen Ausgestaltung werden alle beteiligten dezentralen Vermittlungseinrichtungen über das Transportnetz mit Hilfe von virtuellen Pfaden untereinander verbunden. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß der Verbindungsaufbau über das Transportnetz zwischen beliebigen Kommunikationsteilnehmern die gleiche Zeitdauer benötigt. Die Verbindungsaufbaubedingte Zeitverzögerung tritt lediglich beim Initialisierungsvorgang des Transportnetzes auf, bei dem diese virtuellen Kommunikationsverbindungen im Transportnetz eingerichtet werden.

## Beschreibung

## Kommunikationssystem

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Auf- und Abbau von Kommunikationsverbindungen, insbesondere im Rahmen einer privaten Nebenstellenanlage und der daran angeschlossenen Endgeräte.
- 10 Wegen des steigenden Kommunikationsaufkommens bedingt durch zunehmende Anzahl der Kommunikationsteilnehmer, sowie durch steigende Anforderungen an die Menge der zu übertragenden Daten, werden an Vermittlungseinrichtungen, insbesondere an privaten Nebenstellenanlagen immer höhere Anforderungen hinsichtlich der Menge der zu übertragenden Daten je Kommunikationsverbindung und der Anzahl der miteinander verbindbaren Kommunikationsendgeräte gestellt. Aktuelle Einrichtungen basieren beispielsweise auf dem TDM-Verfahren (Time Division Multiplexing) bei dem Kommunikationsdaten unterschiedlicher
- 15 Verbindungen in jeweils definierten Zeitschlitzten übertragen werden. Eine Verbindung unterschiedlicher Kommunikationspartner wird durch ein Koppelfeld hergestellt, welches gemäß einer Steuerinformation eingehende Zeitschlitzte auf einer eingehenden Verbindung ausgehende Zeitschlitzte einer ausgehenden Verbindung zuordnet. Solche Koppelfelder sind in der Regel fest dimensioniert und können lediglich eine definierte Anzahl von Verbindungen herstellen, was oft eine bedarfsgerechte Anpassung von Vermittlungsanlagen erschwert. Ein weiteres Problem solcher Einrichtungen besteht darin, daß die
- 20 Zeitschlitzte eine begrenzte Aufnahmefähigkeit für Daten aufweisen.

- Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren und eine Anordnung zur Bereitstellung einer
- 35 Kommunikationsverbindung anzugeben, welche ein hohes Maß an Flexibilität hinsichtlich der Anpassung an die Anzahl bereitzustellender Kommunikationsverbindungen, an das Kommunikati-

onsaufkommen je Verbindung, sowie deren räumlicher Ausdehnung gewährleisten, dabei soll insbesondere sichergestellt werden, daß sich eine vermittlungstechnisch bedingte Zeitverzögerung bei der Behandlung einer Verbindung nicht nachteilig aus-  
5 wirkt.

Diese Aufgabe wird für das Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 und für die Anordnung gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 5 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung  
10 ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Vorteilhaft wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren mittels des Callprocessings eine Verbindung über eine bereits bestehende feste Teilverbindung im Transportnetz aufgebaut, weil  
15 auf diese Weise ein ggf. zeitaufwendiger Verbindungsvorgang im Transportnetz zum aktuellen Zeitpunkt entfallen kann. Dieser Vorteil wird um so größer, je mehr Vermittlungsstationen im Transportnetz am Verbindungsaufbau einer Verbindung über verschiedene Teilverbindungsstrecken der Verbindung betroffen  
20 sind.

Besonders vorteilhaft wird das Callprocessing bei einer Weiterbildung des beschriebenen Verfahren in dezentralen Vermittlungseinrichtungen ausgeführt, weil dadurch eine große  
25 Redundanz im Transportnetz erzielbar ist, und für den Fall, daß mehrerer solcher Vermittlungseinrichtungen miteinander verbunden sind, zwischen denen fest etablierte Teilverbindungsstrecken eingerichtet sind, der Verbindungsaufbau im Transportnetz auch über mehrere dezentrale Vermittlungsein-  
30 richtungen genau so lange dauert, wie wenn vom Aufbau der Kommunikationsverbindungen lediglich zwei solcher dezentraler Vermittlungseinrichtungen betroffen wären. So wird sichergestellt, daß der Verbindungsaufbau zwischen unterschiedlichen Kommunikationsteilnehmern im Transportnetz näherungsweise die  
35 gleiche Zeitdauer erfordert, wobei es nebensächlich ist, wieviel dezentrale Vermittlungseinrichtungen real am Verbindungsaufbau beteiligt sind.

Besonders vorteilhaft wird eine solche Kommunikationsverbindung bei einer Weiterbildung des beschriebenen Verfahrens mit Hilfe von virtuellen Transportnetzverbindungen aufgebaut, weil diese hinsichtlich der Verbindungszeiten näherungsweise die gleichen Verbindungsaufbauzeiten bieten, wie verdrahtete Verbindungen, wobei jedoch die Transportnetztopologie sehr einfach gehalten werden und flexibel bedarfsgerecht ausgelegt sein kann. Dies führt zu einer erheblichen Reduktion des benötigten Verkabelungsaufwandes.

Besonders vorteilhaft ist eine Anordnung, bei der Kommunikationsverbindungen zwischen Kommunikationsteilnehmern über ein Transportnetz aufgebaut werden, welches durch ein Steuerungsnetz gesteuert wird, wobei im Transportnetz dezentrale Vermittlungseinrichtungen die Verbindungsaufgaben im Netz übernehmen. Wenn zwischen mindestens zwei solcher dezentraler Vermittlungseinrichtungen eine permanente Kommunikationsverbindung vorhanden ist, wird durch eine derartige Anordnung der Zeitaufwand für die Durchschaltung von Verbindungen im Transportnetz reduziert.

Permanent = Verbindungsaufbau entfällt  
Besonders vorteilhaft weist eine Weiterbildung der beschriebenen Anordnung eine permanente Verbindung in Form einer permanenten virtuellen Verbindung auf, weil solche permanenten virtuellen Verbindungen unabhängig von der aktuellen Netztopologie des Transportnetzes einrichtbar sind und keine Zeit für den Verbindungsaufbau verloren geht, da permanente Verbindungen nicht dynamisch nach Bedarf aufgebaut werden, sondern unabhängig davon lediglich einmal statisch eingerichtet werden müssen und dann immer zur Verfügung stehen.

Besonders vorteilhaft ist das Transportnetz in Form eines ATM-Netzes ausgeführt, weil für ATM-Netze bereits am Markt käuflich die unterschiedlichen Netzwerkkomponenten verfügbar sind, also der technische Aufwand für den Aufbau eines Trans-

portnetzes beliebig gering ist und für ATM-Netze die Einrichtung von permanenten virtuellen Verbindungen bereits als Leistungsmerkmal vorliegt.

- 5 Besonders vorteilhaft werden bei einer Weiterbildung der beschriebenen Anordnung sämtliche im Transportnetz vorhandene dezentrale Vermittlungseinrichtungen über permanente virtuelle Verbindungen miteinander verbunden, weil auf diese Weise die Verbindungsaufbauzeit zwischen beliebigen dezentralen
- 10 Vermittlungseinrichtungen über das Transportnetz näherungsweise konstant ist und es unabhängig ist, wieviel solcher dezentraler Vermittlungseinrichtungen am Aufbau der Kommunikationsverbindung über das Transportnetz beteiligt sind.
- 15 Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren weiter erläutert.

- Figur 1 zeigt eine herkömmliche Kommunikationsanordnung, Figur 2 zeigt ein Beispiel einer neuen Kommunikationsan-
- 20 ordnung,
- Figur 3 zeigt ein Beispiel eines Meldungsablaufs bei einem bekannten Vermittlungssystem.
- Figur 4 zeigt ein Beispiel eines Meldungsablaufs unter Verwendung zeitschlitzbezogener Verbindungsinformationen für das
- 25 Transportnetz.
- Figur 5 zeigt eine Kommunikationsanordnung mit permanenten Verbindungen,
- Figur 6 zeigt eine Kommunikationsanordnung mit Transportnetzverbindungen über ein öffentliches Netz,
- 30 Figur 7 zeigt eine komplexe Kommunikationsanordnung mit virtuellen Pfaden.

- Figur 1 zeigt ein Beispiel einer bekannten Nebenstellenanlage
- 35 150 mit zwei peripheren Einrichtungen P1 und P2, an welche jeweils ein digital oder analog arbeitendes Kommunikationssendgerät KE1 und KE2 angeschlossen ist. Diese peripheren

Einrichtungen P1 und P2 sind im gleichen räumlichen Bereich, wie die zentrale Einrichtung ZE1 untergebracht. Beispielsweise befinden sie sich im selben Raum oder im selben Kabinett mit ihr. Die Endgeräte belegen definierte Zeitschlitze eines PCM-Datenstromes (Pulse Code Modulation) mit Kommunikationsdaten. Die digitalen oder analogen Kommunikationsendgeräte KE1 und KE2 sind jeweils an Anschlußbaugruppen SLMO1 und SLMO2 angeschlossen, welche dem PCM-Datenstrom digitale Daten, die für die jeweiligen Endgeräte bestimmt sind, bzw. von den jeweiligen Endgeräten ausgehen, über per Signalisierung festgelegte Zeitschlitze zuführen, bzw. entnehmen. Diese PCM-Datenströme sind in Figur 1 mit 100 bzw. 200 bezeichnet. Weiterhin sind Signalisierungsverbindungen dargestellt, welche mit 110 bzw. 210 dargestellt sind. Es ist zu beachten, daß es sich hierbei lediglich um eine logische Darstellung und nicht um eine physikalische Darstellung handelt. In Wirklichkeit werden jedoch die Transportdaten und die Signalisierungsdaten im gleichen Verbindungskabel übertragen.

Weiterhin sind hier periphere Einrichtungen P1 und P2, sowie Versorgungsbaugruppen LTUC1 und LTUC2 dargestellt, welche den Datenverkehr zu den Anschlußbaugruppen der jeweiligen dezentralen Einrichtungen regeln. Der peripheren Einrichtung P1 werden Signalisierungsdaten über die Leitung 110 und der peripheren Einrichtung P2 über die Signalisierungsleitung 210 zugeführt.

Wie hier deutlich erkennbar ist, werden bei dieser Anordnung sowohl die zu transportierenden Informationen, als auch die Signalisierungsinformationen einer zentralen Einrichtung ZE1 zugeführt. Hierbei werden von einer Meldungseinrichtung DCL Meldungen 2 gesammelt und verteilt, die zwischen der zentralen Einrichtung ZE1 und den peripheren Einrichtungen P1, P2 ausgetauscht werden. Das Callprozessing CP steuert den Aufbau und Abbau von Verbindungen und bedient sich dazu unter anderem gerätespezifischer Schnittstellenfunktionen DH, die beispielsweise in Form von Programmmodulen realisiert sind. Dabei

- werden Einstellbefehle 1 für das Koppelnetz MTS erzeugt. Diese Einstellbefehle geben im wesentlichen an, welcher Eingang des Koppelfeldes mit welchem Ausgang zu verbinden ist, um eine Kommunikationsverbindung bereitzustellen. Steuerungs- und Verbindungsfunktion werden also von einer einzigen räumlich integrierten Funktionseinheit des Kommunikationsnetzes wahrgenommen.
- 10 Figur 2 zeigt ein Beispiel einer flexiblen und leistungsfähigen Anordnung zum Aufbau von Kommunikationsverbindungen. Beispielsweise veranschaulicht diese Anordnung den Aufbau einer privaten Nebenstellenanlage 250.
- 15 Mit gleichlautenden Bezugszeichen in der Figur 2 sind gleiche Bestandteile der Einrichtung wie in Figur 1 bezeichnet. Beim Betrachten der Figur 2 fällt unmittelbar auf, daß hier ein separates Transportnetz 700 und ein separates Steuerungsnetz 310/410 vorhanden sind. Dieser Aufbau einer Vermittlungsanlage hat den Vorteil, daß für das Transportnetz bereits vor-
- 20 handen Netze, wie öffentliche oder private Netze genutzt werden können. Lediglich das Steuerungsnetz muß hier zur zentralen Einrichtung ZE2 geführt werden.
- 25 Die digitalen oder analogen Kommunikationsendgeräte KE1 und KE2 sind hier so dargestellt, daß sie jeweils an Anschlußbaugruppen SLMO1 und SLMO2 angeschlossen sind. Ohne Beschränkung der Erfindung sind jedoch in einer solchen Anordnung 250 auch Endgeräte denkbar und integrierbar, welche direkt, unter Um-
- 30 gehung, bzw. ohne SLMO an das Transportnetz 700 anschließbar sind. Es sind also auch ATM-Endgeräte oder auch IP-basierende (Internet Protokoll) Endgeräte anschließbar.
- Wie ferner erkannt werden kann, weisen die dezentralen Ein-
- 35 richtungen DZ1 und DZ2 jeweils dezentrale Vermittlungseinrichtungen CS1 und CS2 auf, die beispielsweise in Form von ATM-Zugangseinrichtungen ausgeführt sein können. Ebenso ver-



anschaulicht die Darstellung, daß das Koppelfeld MTS0 nicht mehr für Verbindungsaufgaben eingesetzt wird. Statt dessen übernimmt das Transportnetz die Verbindungsaufgaben.

- 5 Über die Steuerungsleitungen 410 und 310 wird bei dieser An-  
ordnung hierzu lediglich für die jeweiligen dezentralen Ver-  
mittlungseinrichtungen CS1 und CS2 je mindestens eine Steue-  
rungsinformation zum Aufbau der Kommunikationsverbindung be-  
10 reitgestellt, die aus einer zeitschlitzbezogenen Steuerungs-  
information abgeleitet wird. Ferner ist der Figur zu entneh-  
men, daß auf einer Datenstrecke 300 bzw. 400 eine Umwandlung  
von PCM-Daten in Zellendaten gemäß dem Standard des Trans-  
portnetztypes 700, wie beispielsweise ATM-Zellendaten, durch-  
geführt wird. Hierbei ist zu vermerken, daß die Verwendung  
15 eines ATM-Netzes als Transportnetz hier lediglich als Ausführ-  
ungsbeispiel dient. Dafür kommen ebenfalls Ethernets, andere  
IP-Verbindungen oder sogar TDM-Verbindungen in Betracht. Die  
Auswahl ist abhängig vom beabsichtigten Einsatzzweck und er-  
streckt sich auf die gesamte Palette an verfügbaren Netzen  
20 sowohl im schmalbandigen, als auch im breitbandigen Bereich.

- Bevorzugt wird auf den dezentralen Vermittlungseinrichtungen  
CS1 und CS2 ein transportnetzabhängiges Callprozessing durch-  
geführt, welches jedoch im wesentlichen auf Basic Call Funk-  
25 tionalität beschränkt ist. Leistungsmerkmale werden dabei  
durch die zentrale Steuerung ZE2 realisiert und bereitge-  
stellt. Verbindungen zwischen den unterschiedlichen dezentra-  
len Einrichtungen werden durch die zentrale Einrichtung ZE2  
über Signalisierung gesteuert. Die Vorteile dieser Steue-  
30 rungsanordnung bestehen darin, daß sie sowohl schmalband- als  
auch breitbandfähig ist. Ferner kann das Transportnetz sowohl  
auf öffentlichen, als auch auf privaten Netzen eingerichtet  
sein, oder auch auf einer Mischung aus beiden.

- 35 Figur 3 zeigt in vereinfachter Form beispielhaft einen Mel-  
dungsablauf eines herkömmlichen Kommunikationssystems zum

Aufbau einer Verbindung zwischen zwei peripheren Einrichtungen, an welche das Endgerät eines Teilnehmers A, TLNA und das Endgerät eines Teilnehmers B, TLNB angeschlossen sind. Die zeitliche Abfolge der Meldungen, bzw. Steuerungsnachrichten, ist von oben nach unten gegeben. Zunächst hebt der Teilnehmer A ab und generiert die Signalisierungsinformation OFF HOOK. Anschließend wird eine Wahl des gewünschten Kommunikationspartners durch Eingabe einer Wahlinformation durchgeführt, welche von einem gerätespezifischen Schnittstellenmodul DH an das Callprocessing CP des Teilnehmers A weitergegeben wird.

Die Wahlbewertung WABE der Wahlinformation führt dazu, daß eine Nachricht SEIZURE an das Callprocessing CP des Teilnehmers B weitergegeben wird. Ein dort zuständiges gerätespezifisches Schnittstellenmodul DH weist der Verbindung einen expliziten Zeitschlitz, bspw. ZS1 einer definierten PCM-Datenstrecke, bspw. PD1 zu und generiert die Steuerungsnachricht TSL\_ASSIGN an die Anschlussbaugruppe SLM01. Diese Steuerungsnachricht teilt der Anschlussbaugruppe SLM01 den expliziten Zeitschlitz ZS1 und die festgelegte PCM-Datenstrecke PD1 mit, die für die Verbindung genutzt werden soll. Der explizite Zeitschlitz ZS1 in der PCM-Datenstrecke PD1 ist gültig für die Teilverbindung zwischen Anschlussbaugruppe SLM01 und MTS. Ein zweiter expliziter Zeitschlitz ZS2 in einer zweiten explizit festgelegten PCM-Datenstrecke PD2 ist gültig für die Teilverbindung zwischen MTS und Anschlussbaugruppe SLM02. Die Information ZS2 und PD2 wird der Anschlussbaugruppe SLM02 wiederum in einer Steuerungsnachricht TSL\_ASSIGN mitgeteilt. In der Regel benutzen TDM-basierte private Nebenstellenanlagen zur physikalischen Verbindung einzelner Teilnehmer ein TDM-Koppelfeld MTS. Für dieses Koppelfeld wird ein Einstellbefehl PATH\_CONNECT1 abgesetzt, der bewirkt, daß der Zeitschlitz ZS1 von PCM-Datenstrecke PD1 mit dem Zeitschlitz ZS2 der PCM-Datenstrecke PD2 verbunden wird. Damit sind die beiden Teilverbindungen zu einer durchgehenden Strecke zwischen SLM01 und SLM02 verbunden.

Figur 4 zeigt in vereinfachter Form beispielhaft einen Meldungsablauf zwischen zwei dezentralen Einrichtungen, an welche das Endgerät eines Teilnehmers A, TLNA und das Endgerät eines Teilnehmers B, TLNB angeschlossen sind. Als Transportnetz kommt hier beispielhaft ein ATM-Netz zum Einsatz. Die zeitliche Abfolge der Meldungen, bzw. Signalisierungsnachrichten, ist von oben nach unten gegeben. Eine Funktionseinheit STMA setzt die Zeitschlitzze des PCM-Datenstroms in einen Zellenstrom von ATM-Zellen um. In Figur 2 ist eine solche Einrichtung jeweils in der dezentralen Vermittlungseinrichtung CS1, bzw. CS2 integriert und deswegen nicht separat dargestellt.

Der Ablauf unterscheidet sich von dem in Figur 3 dargestellten Ablauf erst ab dem Punkt, wo für das TDM-Koppelfeld der Einstellbefehl PATH\_CONNECT1 abgesetzt wird. Statt einem Einstellbefehl PATH\_CONNECT1 wird eine Steuerungsnachricht PATH\_CONN2 generiert, die an die dezentralen Vermittlungseinrichtungen gesendet wird. Die dezentralen Vermittlungseinrichtungen bauen daraufhin eine Verbindung im Transportnetz auf. Bei Einsatz eines ATM Transportnetzes wird beispielsweise durch ATM Signalisierungsverfahren eine ATMSVC aufgebaut (ATM Switched Virtual Connection).

Die Steuerungsnachricht PATH\_CONN2 muß dazu die Zeitschlitz- und Datenstreckeninformationen ZS und PD enthalten, die beispielsweise direkt aus der Einstellmeldung PATH\_CONNECT1 entnommen werden können. Weiterhin muß von der zentralen Steuerungseinrichtung lediglich die transportnetzabhängige Adresse der dezentralen Vermittlungseinrichtung angegeben werden, zu der die Verbindung aufgebaut werden soll. D.h. die Daten, die für die zentrale Steuerung als Information über das Transportnetz bereitgestellt werden müssen, beschränken sich auf die transportnetzabhängigen Adressen der jeweiligen dezentralen Vermittlungseinrichtungen. Die zentrale Steuereinrichtung ermittelt die erforderlichen Adressen wiederum aus der Zeit-

10

schlitz- und Datenstreckeninformation ZS und PD. Zuordnungstabellen in einer zentralen Datenbasis DB regeln die Abbildung von Zeitschlitz/Datenstrecke zu dezentraler Vermittlungseinrichtung.

5

In der Steuerungsnachricht PATH\_CONN2 können auch noch andere Informationen enthalten sein, und die Steuerungsnachricht PATH\_CONNECT kann auch in mehreren spezifischeren Ausprägungen generiert werden. Sollen Verbindungen unterschiedlicher Bandbreiten aufgebaut werden, können in der Steuerungsnachricht PATH\_CONN2 auch Informationen über die gewünschte Bandbreite enthalten sein. Alternativ kann die Bandbreiteninformation auch direkt zwischen Anschlussbaugruppe und Vermittlungseinrichtung ausgetauscht werden.

15

Haben die dezentralen Vermittlungseinrichtungen nach Erhalt der PATH\_CONN2 Meldung eine Verbindung im Transportnetz 700 aufgebaut, werden dann die Nutzdaten darüber übertragen. Die Zuordnung von einem Nutzdatenstrom auf der Datenstrecke 300/400 zwischen Anschlussbaugruppe und dezentraler Einrichtung DZ zu einer Verbindung zwischen DZ1 und DZ2 erfolgt durch eine Abbildung von Zeitschlitzangabe ZS und PD zu Verbindungsidentifikator der Verbindung.

Dies bedeutet, daß trotz der möglicherweise komplizierten Abläufe bei einem Verbindungsaufbau über das Transportnetz von der zentralen Steuerung ZE2 lediglich diese Adressen an das Call Processing des Transportnetzes weitergegeben werden müssen, um eine Verbindung darüber herzustellen. Den Rest besorgt das transportnetzspezifische Call Processing.

30

Gemäß diesem Meldungsablauf wird der PATH\_CONNECT Befehl also durch ein transportnetzspezifisches Callprozessing ersetzt. Um TDM-basierte Teilnehmer transportnetzunabhängig durch dezentrale Vermittlungseinrichtungen verbinden zu können, wird eine Konvertierung von Zeitschlitz in Transporteinheiten benötigt. Dies geschieht in einer Konvertierungseinheit, wie beispielsweise STMA von der je dezentraler Einrichtung minde-

35

stens eine vorhanden ist und bevorzugt in den Weg der Nutzdaten eingeschleift wird. Zu diesem Zweck kann ein ATM-PCM-Gateway oder ein IP-PCM Gateway vorgesehen sein

- 5 Die Kommunikation der TDM-basierenden Teilnehmerbaugruppen mit der Konvertierungseinheit geschieht beispielsweise über Verbindungen auf einer Rückwandleiterplatte der jeweiligen dezentralen Einrichtung. Auf dieser Leiterplatte kann zu diesem Zweck ein alle Baugruppen miteinander verbindender Bus
- 10 vorgesehen sein. Die Einstellbefehle für das Einschleifen der Konvertierungseinheit werden dazu bevorzugt von der dezentralen Vermittlungseinrichtung selbständig aus der PATH\_CONN2 Meldung erzeugt.
- 15 Das Verfahren ist jedoch nicht auf dynamisch aufgebaute Wahlverbindungen beschränkt, sondern kann sich ebenso einer ATPVC bedienen (ATMPVC Permanent virtual connection). Die Informationen bezüglich der Adresse müssen dann ausgetauscht werden gegen Informationen, welche die Benutzung von Festverbindungen regeln. Weiterhin können auch andere Formen der Datenübertragung genutzt werden, wie z.B. IP Verbindungen.
- 20

In Figur 5 ist das Beispiel eines durch ein Steuerungsnetz

25 gesteuerten Kommunikationssystems mit einem Transportnetz 700 gezeigt. Bei diesen gezeigten Anordnungen sind die Bezugszeichen analog zu den Beschreibungen der übrigen Figuren verwendet. In vorliegendem Beispiel sind drei dezentrale Einrichtungen DZ1, DZ2 und DZN gezeigt, wobei zwischen DZ2 und DZN

30 Punkte eingetragen sind, was bedeuten soll, daß es zwischen der dezentralen Einrichtung DZ2 und der dezentralen Einrichtung DZN beliebig viele solcher Einrichtungen geben kann, die ebenfalls Bestandteil einer solchen Kommunikationsanordnung sind.

35

Vom Transportnetz 700 gehen zu den dezentralen Vermittlungseinrichtungen CS1, CS2 und CSN Teilverbindungen 71, 712, 72N,

die über eine weitere Verbindung 7N7 ins Transportnetz zurückgeführt werden. D.h. im Transportnetz liegt in diesem Fall eine serielle Verbindung der dezentralen Einrichtungen, genauer der dezentralen Vermittlungseinrichtungen dieser dezentralen Einrichtungen über das Transportnetz vor, die in Form einer Schleife geschlossen wird.

Wie weiter erkannt werden kann, bestehen zwischen den einzelnen dezentralen Vermittlungseinrichtungen CS1, CS2 und CSN Kommunikationsverbindungen über das Transportnetz, von denen hier zwei mit 1N und 2N bezeichnet sind. Dabei handelt es sich um die virtuellen Pfade zwischen der dezentralen Vermittlungseinrichtung CS1 und CSN, bzw. CS2 und CSN. Diese Darstellung veranschaulicht, daß durch den Einsatz von virtuellen Pfaden zwischen den dezentralen Vermittlungseinrichtungen eine sehr komplexe Struktur entstehen kann. Dies ist bereits aus der Darstellung der wenigen hier gezeigten virtuellen Verbindungen ersichtlich. Ebenfalls ist erkennbar, daß die Topologie des Transportnetzes im Vergleich dazu sehr einfach gehalten werden kann. Der Einsatz solcher permanenten virtuellen Pfade im Transportnetz hat den Vorteil, daß die Verbindungsaufbauzeiten von Kommunikationsverbindungen über das Transportnetz zwischen Kommunikationsteilnehmern an beliebigen dezentralen Einrichtungen näherungsweise konstant ist, weil durch die Einrichtung virtueller Pfade die Anzahl der am Verbindungsaufbau beteiligten Relaisstationen, in Form von dezentralen Vermittlungseinrichtungen, keine Rolle spielt. Das Transportnetz ist bevorzugt als ATM-Netz ausgeführt, weil für solche Netze bereits das standardisierte Leistungsmerkmal zur Einrichtung virtueller Pfade existiert. Vorteilhaft werden die virtuellen Pfade lediglich einmal beim Hochfahren der Kommunikationsanordnung initialisiert und im Transportnetz eingerichtet und bestehen dann während der Dauer des Betriebs dieser Anordnung. Sie werden lediglich durch das in den dezentralen Vermittlungseinrichtungen CS ausgeführte Callprocessing, das über das hier nicht dargestellte Steuerungsnetz gesteuert wird, mit aktuellen Kommuni-

kationsverbindungen gemäß über das Steuerungsnetz versandten Steuerungsinformationen belegt.

Figur 6 zeigt eine weitere Kommunikationsanordnung bestehend aus drei dezentralen Einrichtungen DZ1 bis DZ3, in denen zentrale Vermittlungseinrichtungen CS1 bis CS3 angeordnet sind. Zwischen den dezentralen Vermittlungseinrichtungen bestehen virtuelle Kommunikationspfade 12, 23 und 31. In diesem Fall ist das Transportnetz 700 als öffentliches ATM-Netz ausgeführt. D.h. die virtuellen Pfade 701, 702 und 703 verlaufen über ein öffentliches Netz. In dem Fall, daß die dezentralen Vermittlungseinrichtungen CS1 bis CS3 über ein öffentliches Netz miteinander verbunden sind, und keine virtuellen Pfade dazwischen etabliert werden, kann es geschehen, daß bei einem Aufbau einer Verbindung die Verzögerungszeiten über das Transportnetz so groß werden, daß die standardisierten Verbindungsaufbauzeiten nicht mehr eingehalten werden können, die gemäß dem in einer solchen Kommunikationsanordnung angewandten Kommunikationsstandard definiert sind. Vorteilhaft wird also durch die Einrichtung von virtuellen Pfaden im Transportnetz, besonders bei öffentlichen Transportnetzen sichergestellt, daß die Verbindungsaufbauzeiten über das Transportnetz gering gehalten werden können.

Figur 7 zeigt eine komplexere Kommunikationsanordnung, bei der alle dezentralen Vermittlungseinrichtungen miteinander durch virtuelle Pfade verbunden sind. Zur Erleichterung der Übersichtlichkeit ist lediglich die dezentrale Vermittlungseinrichtung CS1 vollständig bezeichnet und die anderen dezentralen Vermittlungseinrichtungen sind der Reihenfolge nach mit Nummern von 2 bis 16 durchnummeriert.

Das Transportnetz liegt hier in Form einer matrixartigen Zeilen- und Spaltenstruktur vor, welche die einzelnen dezentralen Vermittlungseinrichtungen miteinander verbindet. Von diesen ist im vorliegenden Beispiel lediglich DZ1 dargestellt, weil sie im weiteren Zusammenhang nichts zum Verständnis der

Figur beitragen. Das Transportnetz besteht also aus Spalten 701, 702, 703 und 704, die jeweils dezentrale Vermittlungseinrichtungen CS1, 5, 9, 13; 2, 6, 10, 14; 3, 7 11, 15 und 4, 8, 12, 16 miteinander verbinden. Zeilenweise sind durch das

5 Transportnetz über 107 CS1, 2, 3, 4, über 507, 5, 6, 7, 8, über 907, 9, 10, 11, 12 und über 1307, 13, 14, 15, 16 miteinander verbunden. Bereits der Einsatz von 16 dezentralen Vermittlungseinrichtungen in einer Kommunikationsanordnung zieht also schon eine sehr komplexe Transportnetztopologie nach

10 sich. Ungleich komplexer wird die Struktur jedoch, wenn virtuelle Pfade zwischen den einzelnen dezentralen Vermittlungseinrichtungen eingerichtet werden, um die Verbindungsaufbau-  
dauer über die gesamte Kommunikationsanordnung zwischen Kommunikationsteilnehmern an beliebigen dezentralen Einrichtungen konstant zu halten. Gezeigt sind hier lediglich die virtuellen Pfade einer einzigen dezentralen Vermittlungseinrichtung, 6 zu allen anderen dezentralen Vermittlungseinrichtungen. Es ist dabei jedoch zu beachten, daß zwischen allen dezentralen Vermittlungseinrichtungen 1 bis 16 ein solcher

15 sternförmiger virtueller Pfadaufbau besteht. Im einzelnen gehen von 6 zu den anderen dezentralen Vermittlungseinrichtungen virtuelle Pfade 61, 62, 63, 64, 616, 613, 69 und 65 aus, wobei jedoch zu beachten ist, daß zur Wahrung der Übersichtlichkeit der Darstellung nicht alle virtuellen Pfade in dieser Figur bezeichnet sind. Um eine kurze Verbindungsaufbau-  
dauer von Kommunikationsverbindungen über diese Kommunikationsanordnung zwischen allen dezentralen Vermittlungseinrichtungen zu gewährleisten, ist es jedoch erforderlich, daß alle

20 dezentralen Vermittlungseinrichtungen mit allen anderen dezentralen Vermittlungseinrichtungen über virtuelle Pfade verbunden sind.

25

30

Durch eine derartige Anordnung in Verbindung mit der Vorgehensweise bei der Etablierung einer Kommunikationsverbindung

35 wird sichergestellt, daß die Verbindungsaufbauzeiten und die damit verbundenen Verzögerungen zwischen den einzelnen dezentralen Vermittlungseinrichtungen lediglich beim Hochlaufen



einer derartigen Kommunikationsanordnung anfallen, bei dem die virtuellen Pfade über das ATM-Netz initialisiert werden, während sie beim aktuellen Aufbau einer Kommunikationsverbindung zwischen Kommunikationsteilnehmern, die an beliebige de-  
5 zentrale Einrichtungen angeschlossen sind, kurz sind, weil diese über virtuelle Pfade verlaufen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Auf- oder Abbau, bzw. Unterhalt einer Kommunikationsverbindung,
  - 5 a) bei dem in einer zentralen Steuerungseinrichtung (ZE) eine Steuerungsinformation erzeugt wird, die geeignet ist, eine Verbindung über ein Koppelfeld (MTS) für Zeitschlitzverbindungen von PCM-Datenstrecken (100, 200) zu definieren,
  - b) bei dem diese Steuerungsinformation dazu verwendet wird,
    - 10 um in einem Transportnetz (700) zum Transport von Kommunikationsdaten über eine Kommunikationsverbindung ein transportnetzspezifisches Callprocessing (CP) zu steuern, und bei dem durch das Callprocessing (CP) eine Kommunikationsverbindung aufgebaut wird, indem mindestens eine permanent im Transport-
    - 15 netz angerichtete Teilverbindung verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem das Callprocessing (CP) von dezentralen Vermittlungseinrichtungen (CS) des Transportnetzes (700) ausgeführt wird
  - 20 und die Kommunikationsverbindung über eine permanente Teilverbindung (12) zwischen zwei dezentralen Vermittlungseinrichtungen (CS1, CS2) aufgebaut wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
  - 25 bei dem die Kommunikationsverbindungen über mindestens eine permanente virtuelle Verbindung (12, 23, 31) aufgebaut wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
bei dem die Kommunikationsverbindung über ein ATM-Transport-
- 30 netz (700) aufgebaut wird.
5. Anordnung zum Auf- und/oder Abbau, bzw. Unterhalt einer Kommunikationsverbindung,
  - a) die ein Transportnetz (700) zur Bereitstellung einer Kom-
  - 35 munikationsverbindung aufweist,
  - b) die ein Steuerungsnetz (310, 410) zur Steuerung des Auf- und/oder Abbaus der Kommunikationsverbindung aufweist,

17

- c) die erste Mittel zur Steuerung des Verbindungsauf- und/oder abbaues im Transportnetz (700) durch das Steuerungsnetz aufweist, wobei diese Mittel räumlich vom Transportnetz getrennt angeordnet sind,
- 5 d) und bei der das Transportnetz (700) mindestens zwei dezentrale Vermittlungseinrichtungen (CS) zur Bereitstellung einer Kommunikationsverbindung im Transportnetz aufweist, wobei zwischen den dezentralen Vermittlungseinrichtungen (CS) mindestens eine permanente Kommunikationsverbindung über das
- 10 Transportnetz (700) vorhanden ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5,  
bei dem die permanente Kommunikationsverbindung als permanente virtuelle Verbindung (701, 702, 703) ausgeführt ist.

15

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 6,  
bei der das Transportnetz (700) als ATM-Netz ausgeführt ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
20 bei der zwischen allen dezentralen Vermittlungseinrichtungen (CS1, ..., 16) permanente Kommunikationsverbindungen (61, 62, ...) vorhanden sind.

FIG 1

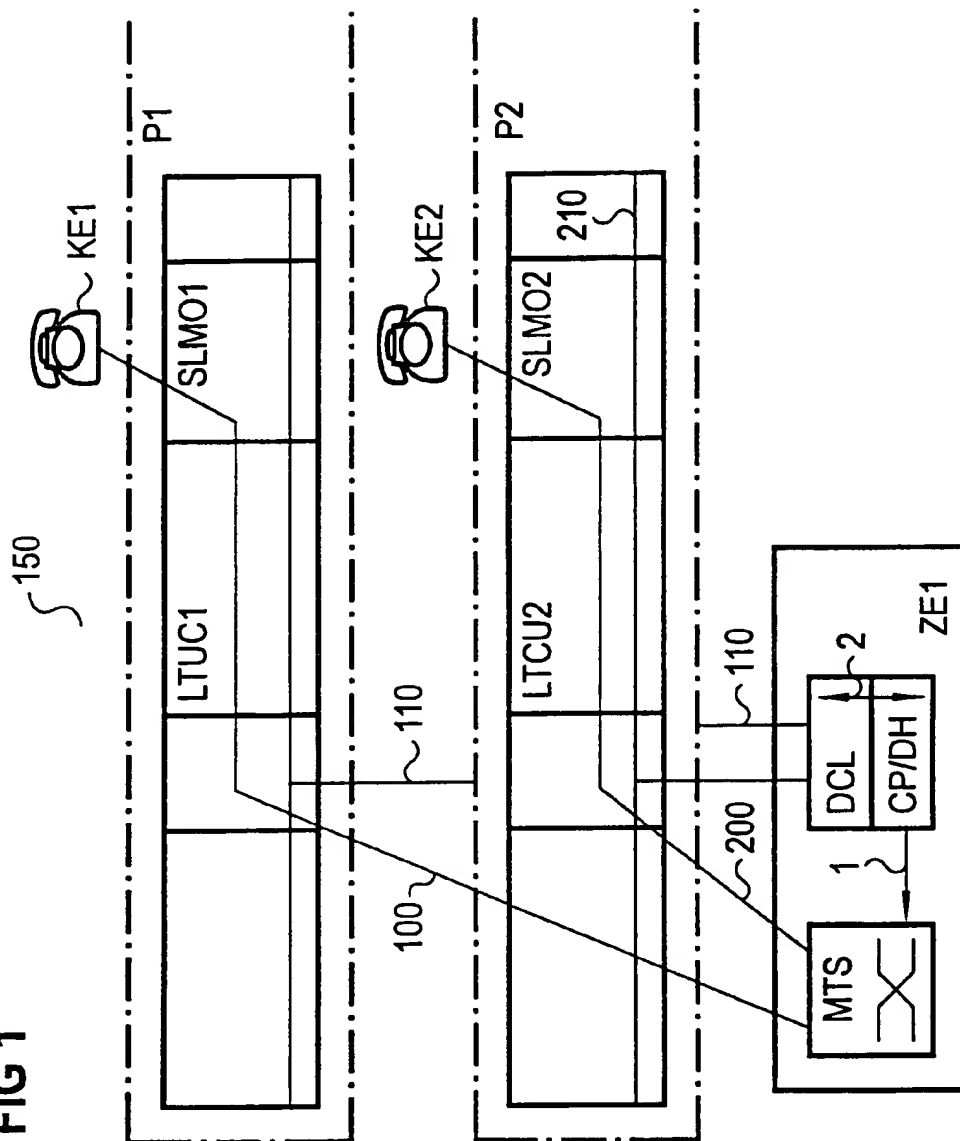
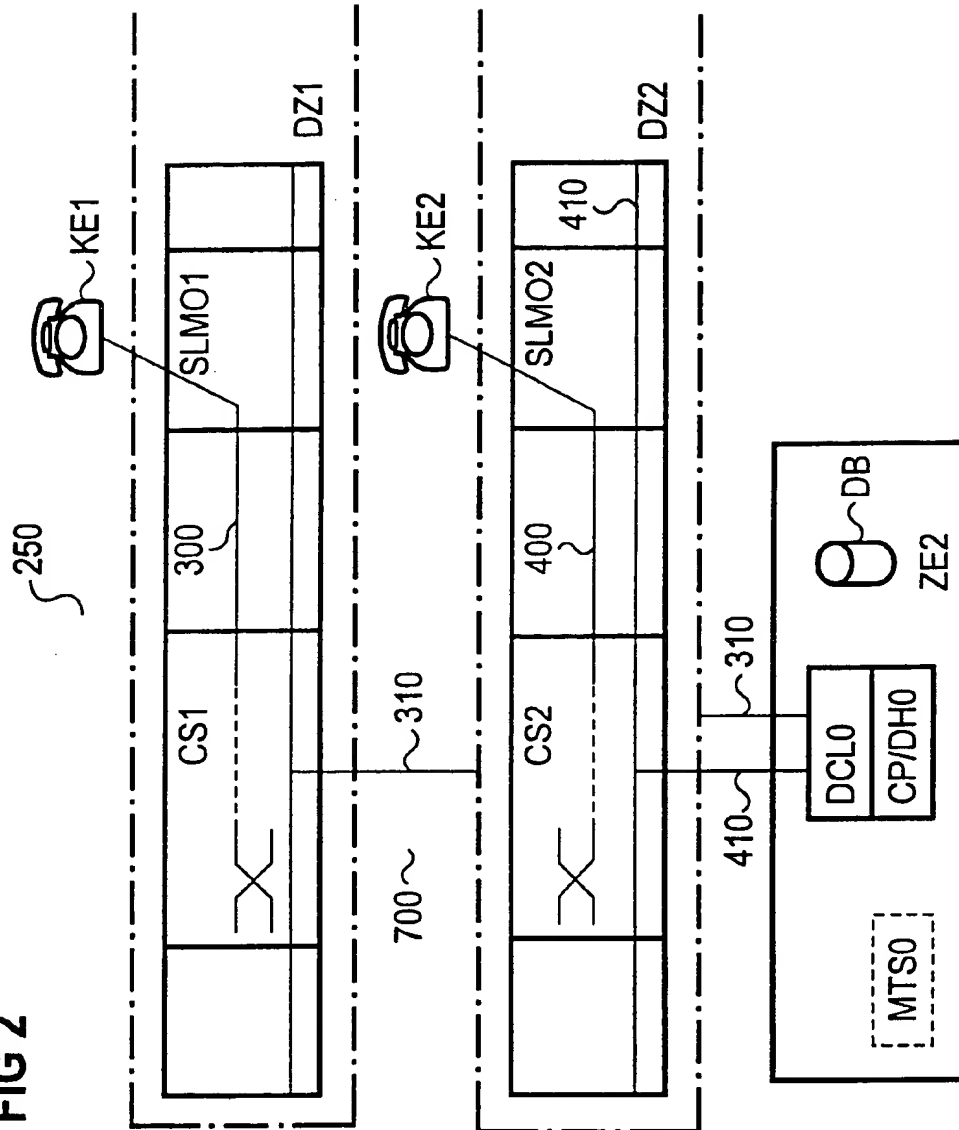


FIG 2



3/5

FIG 3

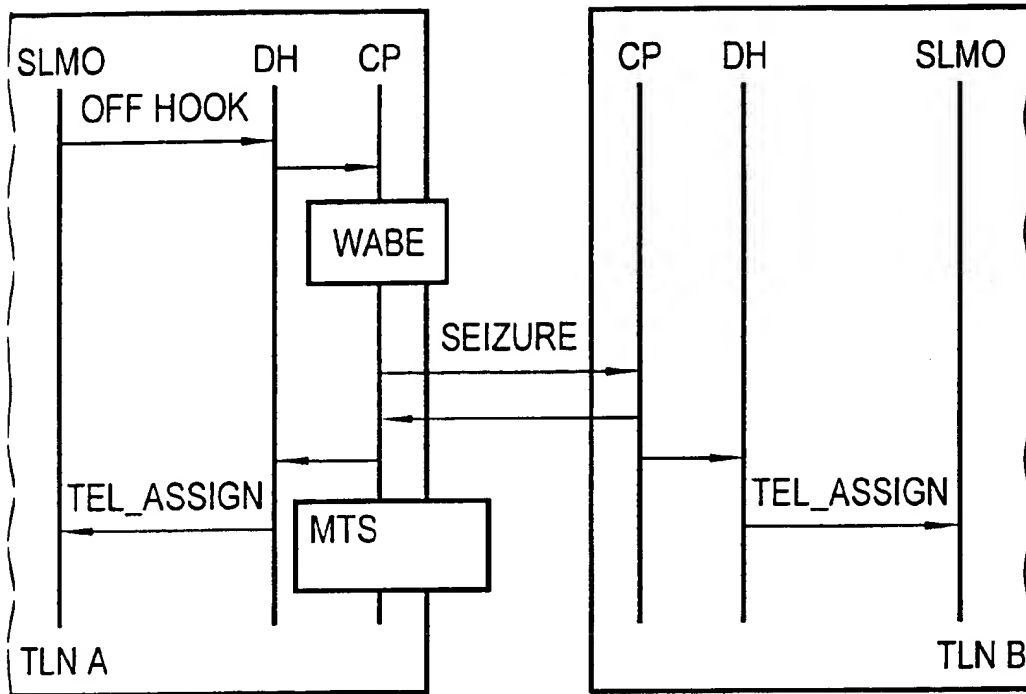
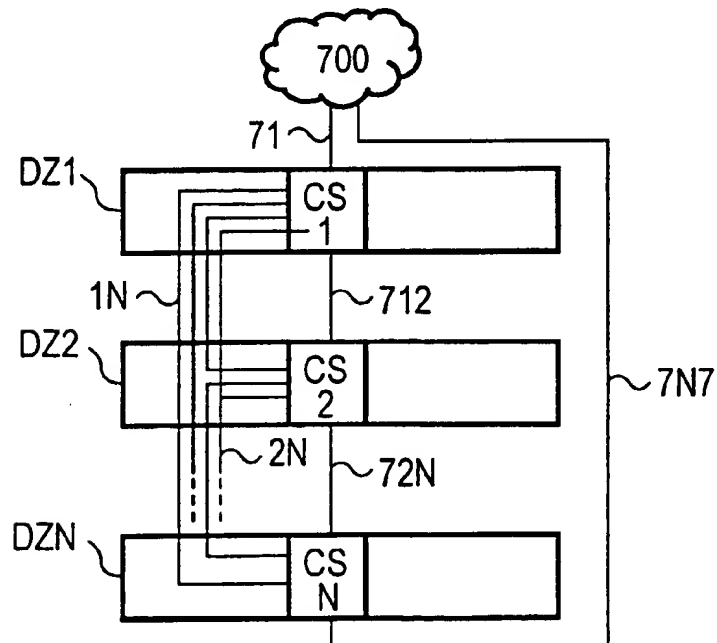
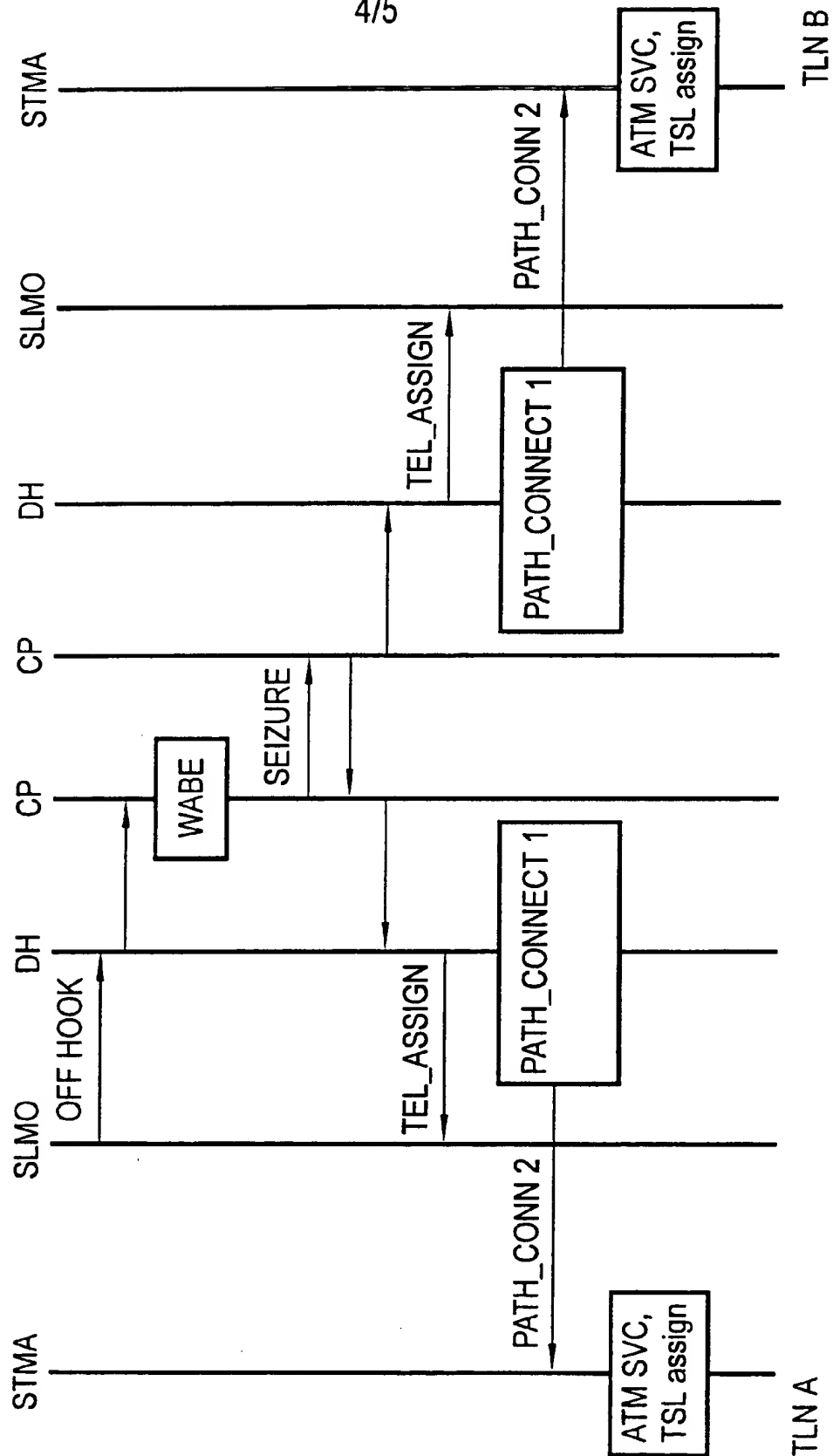


FIG 5



**FIG 4**



5/5

FIG 6

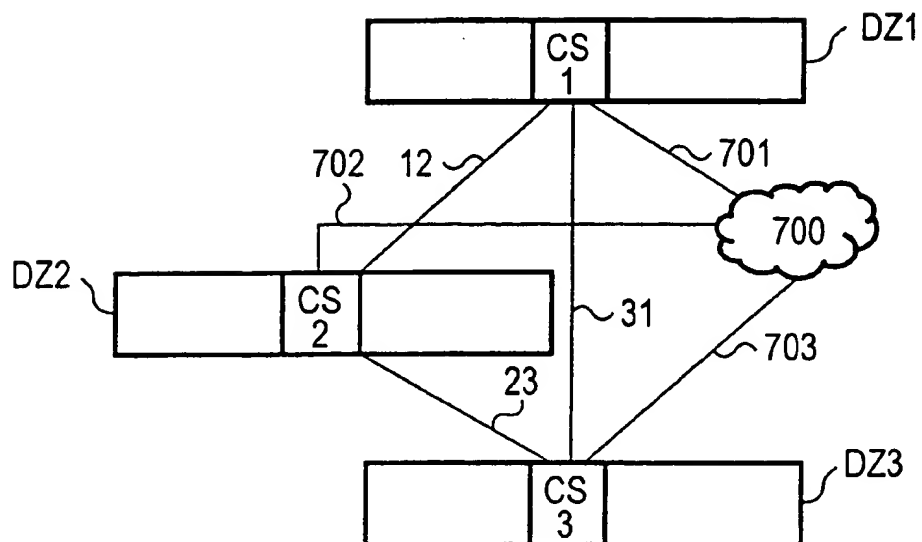


FIG 7

